

## 国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)  
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 C 0 7 8 1 3	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/J P 0 1 / 0 4 2 5 3	国際出願日 (日.月.年) 2 2 . 0 5 . 0 1	優先日 (日.月.年) 1 9 . 0 9 . 0 0
出願人(氏名又は名称) 本田技研工業株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 2 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

## 1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 G06F17/50

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 G06F17/50

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 2000-141509, A (株式会社ブリヂストン) 2 3. 5月. 2000 (23. 05. 00) 全文 &WO, 00/14504, A1	1-3
X	JP, 10-138310, A (本田技研工業株式会社) 26. 5 月. 1998 (26. 05. 98) 全文 (ファミリー無し)	1-3
X	JP, 10-627, A (松下電工株式会社) 6. 1月. 1998 (06. 01. 98) 全文 (ファミリー無し)	1-3

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

- の日の後に公表された文献  
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

11. 06. 01

国際調査報告の発送日

19.06.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

田中 幸雄

電話番号 03-3581-1101 内線 3531



5H

9191

特 許 協 力 条 約

発信人 日本国特許庁（国際調査機関）



出願人代理人

磯野 道造

殿

あて名

〒 102-0093

東京都千代田区平河町2丁目7番4号  
砂防会館別館内  
磯野国際特許商標事務所

PCT

国際調査報告又は国際調査報告を作成しない旨  
の決定の送付の通知書

(法施行規則第41条)  
〔PCT規則44.1〕

発送日

(日.月.年)

19.06.01

出願人又は代理人

の書類記号

C07813

今後の手続きについては、下記1及び4を参照。

国際出願番号

PCT/JPO1/04253

国際出願日

(日.月.年)

22.05.01

出願人（氏名又は名称）

本田技研工業株式会社

1. ☒ 国際調査報告が作成されたこと、及びこの送付書とともに送付することを、出願人に通知する。

PCT19条の規定に基づく補正書及び説明書の提出

出願人は、国際出願の請求の範囲を補正することができる（PCT規則46参照）。

いつ 補正書の提出期間は、通常国際調査報告の送付の日から2月である。

詳細については添付用紙の備考を参照すること。

どこへ 直接次の場所へ

The International Bureau of WIPO

34, chemin des Colombettes

1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22)740.14.35

詳細な手続については、添付用紙の備考を参照すること。

2. ☐ 国際調査報告が作成されないこと、及び法第8条第2項（PCT17条(2)(a)）の規定による国際調査報告を作成しない旨の決定をこの送付書とともに送付することを、出願人に通知する。

3. ☐ 法施行規則第44条（PCT規則40.2）に規定する追加手数料の納付に対する異議の申立てに関して、出願人に下記の点を通知する。

☐ 異議の申立てと当該異議についての決定を、その異議の申し立てと当該異議についての決定の両方を指定官庁へ送付することを求める出願人の請求とともに、国際事務局へ送付した。

☐ 当該異議についての決定は、まだ行われていない。決定されしだい出願人に通知する。

4. 今後の手続： 出願人は次の点に注意すること。

優先日から18月経過後、国際出願は国際事務局によりすみやかに国際公開される。出願人が公開の延期を望むときは、国際出願又は優先権の主張の取下げの通知がPCT規則90の2.1及び90の2.3にそれぞれ規定されているように、国際公開の事務的な準備が完了する前に国際事務局に到達しなければならない。

出願人が優先日から30月まで（官庁によってはもっと遅く）国内段階の開始を延期することを望むときは、優先日から19月以内に、国際予備審査の請求書が提出されなければならない。

国際予備審査の請求書若しくは、後にする選択により優先日から19箇月以内に選択しなかった又は第II章に拘束されないため選択できなかったすべての指定官庁に対しては優先日から20月以内に、国内段階の開始のための所定手続を取らなければならない。

名称及びあて名

日本国特許庁（ISA/JP）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員

特 許 庁 長 官

5H

9191

電話番号 03-3581-1101 内線 3531

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. <sup>7</sup> G06F17/50

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. <sup>7</sup> G06F17/50

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 2000-141509, A (株式会社ブリヂストン) 2 3. 5月. 2000 (23. 05. 00) 全文 &WO, 00/14504, A1	1-3
X	JP, 10-138310, A (本田技研工業株式会社) 26. 5 月. 1998 (26. 05. 98) 全文 (ファミリー無し)	1-3
X	JP, 10-627, A (松下電工株式会社) 6. 1月. 1998 (06. 01. 98) 全文 (ファミリー無し)	1-3

☐ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

11. 06. 01

国際調査報告の発送日

19.06.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

田中 幸雄



5H 9191

電話番号 03-3581-1101 内線 3531

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2002 年 3 月 28 日 (28.03.2002)

PCT

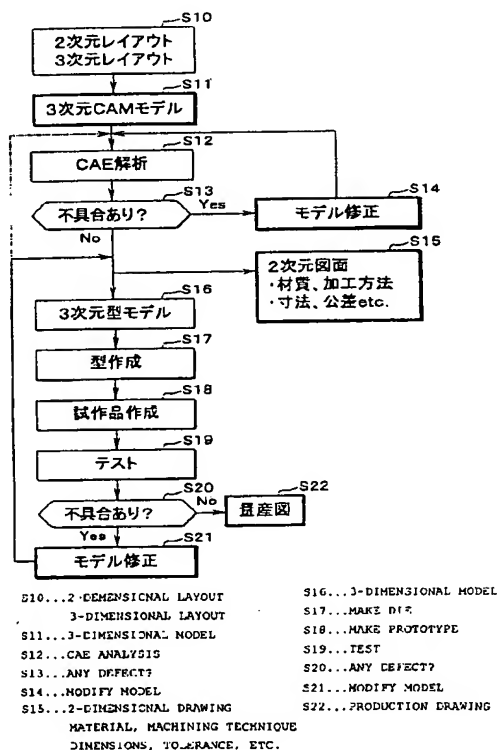
(10) 国際公開番号  
WO 02/25503 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: G06F 17/50
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/04253
- (22) 国際出願日: 2001 年 5 月 22 日 (22.05.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2000-283603 2000 年 9 月 19 日 (19.09.2000) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 本田技研工業株式会社 (HONDA GIKEN KOGYO)
- (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 内田孝尚 (UCHIDA, Takanao) [JP/JP], 島田宏美 (SHIMADA, Hiromi) [JP/JP], 永井 滋 (NAGAI, Shigeru) [JP/JP]; 〒351-0193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 磯野道造 (ISONO, Michizo); 〒102-0093 東京都千代田区平河町2丁目7番4号 砂防会館別館内 磯野国際特許商標事務所気付 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): KR, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, FR, GB, SE).

[続葉有]

(54) Title: METHOD OF DESIGNING PRODUCT USING 3-DIMENSIONAL MODEL

(54) 発明の名称: 3次元モデルを用いた製品の設計方法



(57) Abstract: A design method is provided which increases the efficiency of product development. The method comprises a first step (S11) of providing a 3-dimensional CAM model; a second step (S12) of subjecting the 3-dimensional CAM model to CAE analysis; a third step (S14) of modifying the 3-dimensional CAM model if the result of CAE analysis involves a problem; a fourth step (S17) of providing a die for a product based on the 3-dimensional CAM model; a fifth step (S18) of making a prototype using the die; a sixth step (S19) of testing the prototype; a seventh step (S21) of modifying the 3-dimensional CAM model depending on the test result; an eighth step (S21 and S16 to S20) of repeating the fourth to seventh steps until the result is satisfactory; and a ninth step (S22) of providing drawings based on the 3-dimensional CAM model obtained as a result of the eighth step.

[続葉有]

WO 02/25503 A1



添付公開書類:  
国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

---

(57) 要約:

製品の開発を効率化する設計方法を提供する。このために、3次元CAMモデルを作成する第1工程S11、3次元CAMモデルに対し、CAE解析を行う第2工程S12、CAE解析の結果に基づき、不具合がある場合は前記3次元CAMモデルを修正する第3工程S14、3次元CAMモデルに基づき、製品の型を作成する第4工程S17、型を用いて試作品を作成する第5工程S18、試作品をテストする第6工程S19、テスト結果に基づき、不具合がある場合は3次元CAMモデルを修正する第7工程S21、第4から第7工程を、不具合がなくなるまで繰り返す第8工程(S21、S16からS20)、第8工程の結果得られた3次元CAMモデルに基づき図面を作成する第9工程S22、の各工程を含む工程により設計を行う。

## 明 細 書

## 3次元モデルを用いた製品の設計方法

## 技術分野

本発明は、3次元CAMモデルを用いた製品の設計方法に関し、特に

5. 開発工数を削減することができる製品の設計方法に関する。

## 背景技術

一般に、ある製品の設計が完了するまでには、2次元の図面の作成と、その図面による試作品の作成、試作品のテストを行い、試作品の不具合を洗い出して、より完成度の高い図面を作成していく過程が必要である。ところが、このような試作の繰り返しは、開発期間と試作コストを多大に必要とすることから、近年ではCAE (Computer Aided Engineering) の解析技術を用いて、開発期間を短縮することが試みられている。

15 従来のCAE解析を用いた製品設計フローを説明すると、以下のよう  
なものであった。第2図は従来のCAE解析を用いた製品設計のフロー  
を示す図である。

設計者は、まずCAD (Computer Aided Design) システムを用いて、  
2次元のレイアウト図又は3次元のレイアウトモデルを作成する (S1  
20 00)。そして、各部品又はある部品について、3次元CADシステム  
において3次元のラフモデルを作成し (S101)、このラフモデルに  
対し応力解析等のCAE解析を行う (S102)。

CAE解析の結果に基づき、製品の強度が不足である等の不具合があ  
った場合は (S103)、レイアウトを修正する (S104)。修正さ

れたレイアウトに基づき、詳細寸法や加工方法が記載された 2 次元図面を作成し (S 1 0 5)、2 次元図面に基づいて試作を行う。アルミ鋳造部品等の場合、この試作は一般に砂型を用いて行われる。砂型試作品の作成は、雄型となる砂型用木型を作成した (S 1 0 6) 後、雌型の砂型  
5 を作成し (S 1 0 7)、砂型で鋳造後、機械加工で仕上げて完成させる (S 1 0 8)。

試作品に対し所定の製品テストを行い (S 1 0 9)、テスト結果に基づいて、2 次元の図面を修正する。

砂型による試作品が一定の製品レベルが得られていないと見極めたならば、S 1 0 5 から S 1 0 9 までの砂型試作品によるテストを繰り返し  
10 、一定のレベルが確保できると見極めたならば、金型を用いた量産段階へ入る。金型の作成には、3 次元 CAM モデルを作成し (S 1 1 0)、これに基づいて型作成のデータとなる 3 次元金型モデルを作成する (S 1 1 1)。そして、3 次元金型モデルのデータを用いて、金型を作成す  
15 る (S 1 1 2)。金型を使った量産確認品により、量産前の確認テストを行い (S 1 1 3)、不具合が見つかった場合には (S 1 1 4)、再び 2 次元の図面を修正し (S 1 1 5)、これに基づいて 3 次元 CAM モデルを修正し (S 1 1 6)、不具合が無くなるまでこの工程を繰り返す (S 1 1 5、S 1 1 6、S 1 1 1 から S 1 1 4)。一方、量産前のテスト  
20 により何らの不具合も無ければ (S 1 1 4)、量産図を作成し (S 1 1 7) 量産へ移行する。

ここで、ラフモデルというのは、製品の完成形状に対してかなり大まかな部分のみをモデル化したものであり、細かなリブや肉抜き、抜き勾配やフィレット等を省略したモデルである。即ち、ラフモデルはその 3  
25 次元 CAD データ自体を、型作成用の加工データに利用することはできないモデルである。また、従来の CAE 解析においてラフモデルを使用



していた理由は、型作成用の加工データ等に転用できるCAM (Computer Aided Manufacturing)モデルでは、そのデータの大きさ、細かさ等から計算を行うためのメッシュを切ることが極めて困難であり、仮にメッシュを切ることができても、応力計算等をするのに時間がかかり、実質的には開発に利用することができなかったからである。

また、アルミ鋳造部品等で砂型を使用していたのは、金型は砂型に比較して大変高価であるため、後に型の修正ですまないような変更があった場合には、無駄が大きいからである。

しかし、前記したようなCAE解析を利用した開発フローは次の点で十分に効率的とはいえなかった。

まず、ラフモデルは製品の詳細形状が反映されていないため、隅肉、リブ等の強度確保形状の効果を見ることができず、砂型試作品で思わぬ不具合が多数出ることもある。従って、砂型試作品のテストも遅れが生じがちであり、砂型試作品の完成度によっては砂型試作品によるテストを数回繰り返す必要があった。

また、砂型による製品は、金型による製品に比べ一般に10%以上重い。これは、砂型は形状の精度が金型に比べて低く、圧力もかけられないことから、若干肉厚の製品とせざるを得ないからである。従って、金型品に比べると強度的には強くなりすぎる傾向がある。逆にいえば、量産金型で製品を作ったときに強度が低くなりすぎるということである。従って、量産確認時に思わぬ不具合が明らかになり、金型の修正又は作り直しを招いて、開発コスト、開発工数がかかる原因になっていた。

さらに、砂型の試作品は、2次元の図面を元に製造するため、木型を作る際にも別途3次元CAMモデルデータを作ったり、その他の方法で木型を作ったりしなければならなかった。また、このラフモデルを用いて3次元CAEモデルを作るだけでも、CAEのエキスパートで1ヶ月

ものの工数が必要であった。

以上の問題点を解決するため、本発明では、3次元CAMモデルを利用した製品の開発フローを効率化する新たな製品設計方法を提供することを目的とする。

5

#### 発明の開示

前記課題を解決するため、本発明の請求の範囲第1項では、3次元CAMモデルを作成し、前記3次元CAMモデルに対しCAE解析を行い、前記CAE解析の結果に基づき製品の図面を作成することにより製品を設計する。

10

従来、製品形状とはかなり異なるラフモデルに対してCAE解析を行っていたのに対し、本発明の請求の範囲第1項では、製品の詳細形状まで組み立てられているCAMモデルに対しCAE解析を行い、これに基づき製品の図面を作成する。従って、強度面、性能面での設定の誤りを試作前に発見できるので、より完成度の高い設計を行うことができる。従って、試作図面においても、量産図面においても、より完成度の高いものが作成でき、テスト期間の短縮、開発工数の低減を図ることができる。

15

なお、3次元CAMモデルとは、完成品形状を表現する3次元の詳細モデルである。また、請求の範囲にいう製品の図面とは、試作、量産の段階を問わず、製品開発の過程で作られる図面のすべてを意味する。

20

また、本発明の請求の範囲第2項では、3次元CAMモデルを作成する第1工程、前記3次元CAMモデルに対し、CAE解析を行う第2工程、前記CAE解析の結果に基づき、不具合がある場合は前記3次元CAMモデルを修正する第3工程、前記3次元CAMモデルに基づき、試作品を作成する第4工程、前記試作品をテストする第5工程、前記テスト結果に基づき、製品の図面を作成する第6工程、の各工程を含んでな

25

る 3 次元モデルを用いた製品の設計方法を提供する。

また、本発明の請求の範囲第 3 項では、3 次元 CAM モデルを作成する第 1 工程、前記 3 次元 CAM モデルに対し、CAE 解析を行う第 2 工程、前記 CAE 解析の結果に基づき、不具合がある場合は前記 3 次元 CAM モデルを修正する第 3 工程、前記 3 次元 CAM モデルに基づき、試作品を作成する第 4 工程、前記試作品をテストする第 5 工程、前記テスト結果に基づき、不具合がある場合は前記 3 次元 CAM モデルを修正する第 6 工程、前記第 4 工程から第 6 工程を、製品の不具合が無くなるまで繰り返す第 7 工程、前記第 7 工程の結果得られた 3 次元 CAM モデルに基づき図面を作成する第 8 工程、の各工程を含んでなる 3 次元モデルを用いた製品の設計方法を提供する。

このような方法では、試作品を作るデータとして利用できる 3 次元 CAM モデルに対して CAE 解析を行うので、CAE 解析のためだけのラフモデルを作成する必要がない。また、最初の試作時から 3 次元 CAM モデルができているので、これを試作に利用することにより、製造工数を低減することができるとともに、量産完成品に近い試作品によりテストを行えることで、テスト工数の低減を図ることができる。

#### 図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明の 3 次元モデルを用いた製品設計のフローを示す図である。第 2 図は、従来の CAE 解析を用いた製品設計のフローを示す図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

次に本発明の実施の形態について説明する。

第 1 図は本発明の 3 次元モデルを用いた製品の設計方法を説明するフ

ローチャートである。

設計者は、3次元CADシステムを用いて、2次元のレイアウト図又は3次元のレイアウトモデルを作成する（S10）。そして、各部品又はある部品について、3次元CADシステムにおいて、3次元CAMモデルを作成し（S11）、3次元CAMモデルに対し応力解析等のCAE解析を行う（S12）。なお、3次元CAMモデルに対する応力解析は、昨今開発された3次元CADシステムにおいて容易に可能であり、従来CAE解析のエキスパートが各部品の形状特性に応じてメッシュを切り、計算処理、計算後表示処理を行っていたものが、3次元CAMモデルのような複雑な形状に対しても自動的にメッシュ切り、計算、計算後表示処理を行うことができるようになっている。従って、これらの操作は特にエキスパートを必要とせず、設計者自身により進めることも可能である。

CAE解析の結果に基づき、製品の強度が不足である等の不具合があった場合には3次元CAMモデルを修正し、CAE解析を繰り返す（S14）。不具合がなくなったならば、3次元CAMモデルを元に、2次元図面を作成する（S15）。2次元図面は、材質や寸法、公差、面粗度等、製品の許容レベルを規定したものであり、試作の発注をするための書面として利用している。

次に、実際に試作品を作るためのデータとして、材料の収縮率、加工代等を考慮した3次元型モデルが、先に作られた3次元CAMモデルを利用して作成される（S16）。3次元型モデルを元に砂型等の試作型が作成され（S17）、この型により試作品が作成される（S18）。

なお、ここでの試作型は砂型には限られず、石膏型や金型であっても良い。特に、複雑な製品ではなく、強度面だけを確認できれば先のCAE解析により製品の見通しがつけられる場合には、量産でも使用できる

金型を使用するのも良い。金型を使用することにより、CAMモデルを使用してCAE解析を行った利点が最大限に生かされ、開発期間の飛躍的な短縮を実現することができる。

次に、完成した試作品に対し所定の製品テストを行い（S19）、試  
5 作品の不具合を洗い出す。不具合があった場合には（S20）、3次元  
CAMモデルを修正し、2次元図面、3次元型モデルを修正し、新たに  
試作品を作り直してテストするフロー（S21、S15からS20）を  
繰り返す。CAE解析による見直しがさらに必要と考えられる場合には  
、CAE解析による確認から、2次元図面及び3次元型モデルの修正、  
10 試作品の作成、テストのフローを繰り返しても良い（S21、S12か  
らS20）。なお、2回目以降の試作では、前回のテスト結果に応じ、  
設計の完成度が十分に高いと判断されれば、金型を用いて試作を行う。  
試作品による不具合がなくなれば、開発完了であるとして、3次元CAM  
モデルに基づいて請求の範囲にいう図面である量産図を作成する（S  
15 22）。

以上の過程により、製品の設計が完了する。

即ち、実施の形態においては、従来必要であった3次元ラフモデルを  
用いた3次元CAEモデルを作成する必要がある。3次元ラフモデルを  
作成する代わりに3次元CAMモデルを作成する必要があるが、この3  
20 次元CAMモデルは従来も金型作成時に必要であったものであるから、  
3次元ラフモデルを作成する工程がそっくり工程の削減につながってい  
る。

また、3次元ラフモデルによるCAE解析では、製品の細かい形状は  
入っていなかったため、リブや肉付けの形状は勘と経験に頼る部分もあ  
25 ったが、本発明の方法によれば、詳細形状を盛り込んだ3次元CAMモ  
デルに対しCAE解析を行っているため、最適な形状を設計することが

できる。従って、余分な肉付けをする必要もなくなり、製品の軽量化、ひいては製品コストの低下を実現することができる。

さらに、3次元CAMモデルを使用して作成した試作品は、砂型品においても金型品に近いものとなるので、試作品と金型品との製品の違い  
5 が少なくなり、金型品の確認回数も1回前後となる。従って、金型品確認時の思わぬ不具合の発生による開発の遅延を防止することができる。

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は前記実施の形態には限定されない。

例えば、前記実施の形態においては、CAE解析として応力解析を挙げ  
10 げたが、応力解析に限らず、ポート流解析や、熱伝導の解析、燃焼の解析等、製品を作る上で必要な性能を見るためのあらゆるCAE解析を利用することができる。

また、本発明の製品設計方法は、請求の範囲に記載した工程を含むものであれば、他の工程を含んでも良い。例えば、CAE解析の結果によ  
15 っては、3次元CAMモデルを修正した後、CAE解析をする工程を、かなり完成度の高いレベルの形状ができるまで繰り返しても良い。

さらに、前記実施の形態においては、型を用いて試作、量産を行う製品を設計する場合について述べたが、本発明は、そのような製品の設計には限らず、製品一般について適用することができる。即ち、3次元C  
20 AMモデルを用いたCAE解析はその製品の性能を詳しく見ることができ、完成度の高い試作品を作ることができ、試作品のテスト、試作のやり直しを少なくでき、開発工数を低減することができる。特に、試作、量産の製品製造過程で3次元CAMモデルのデータを利用できる製品の場合には、製造工程での効率化も図れることから顕著に開発工数  
25 を低減できるものである。このようなものとして、例えば、試作を3次元CAMモデルから作ったNC加工データを使い、量産で金型を用いる

樹脂部品の場合等が考えられる。試作、量産とも型を使う製品、特に、試作において砂型を使っていた製品について本発明の効果が大きいのは上述したとおりである。

## 5 産業上の利用可能性

従来 2 次元の図面を作成した後に 3 次元ラフモデルを用いて計算していた工程を省略することができ、製品設計の時間短縮、工数削減、ひいては製品の価格低下を実現することができる。

また、従来は、3 次元ラフモデルに対する C A E 解析結果から 2 次元  
10 図を修正して砂型試作品を作成していたが、3 次元 C A M モデルを使った C A E 解析結果に基づき試作を行うことができるため、砂型試作品の製品完成度が高く、試作品テスト期間の短縮が可能である。

さらに、従来、勘と経験に頼っている部分を多く残していたリブ形状や肉付けを、C A E 解析により煮詰めていくことができるため、無駄の  
15 無い形状を設計することができ、製品の軽量化、製品コストの低下を実現することができる。

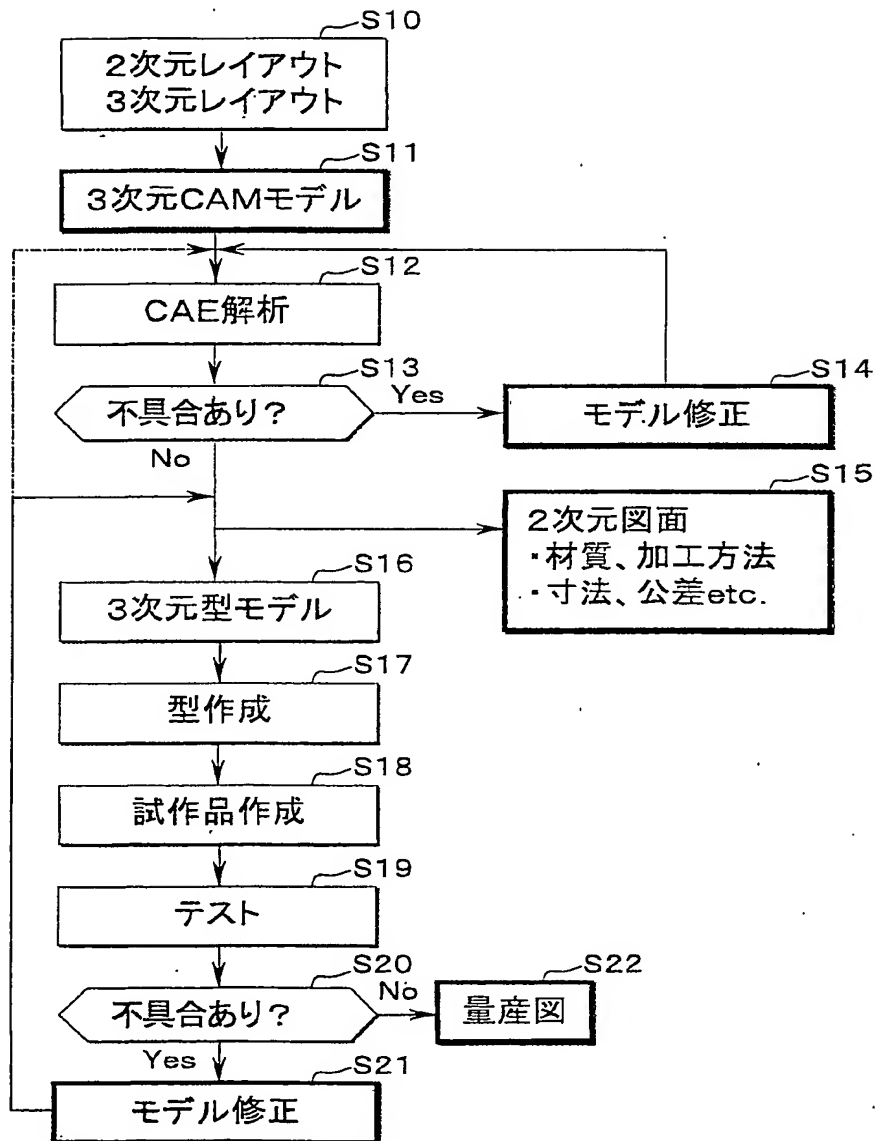
また、本発明では、詳細形状を反映した C A E 解析により、最初の設計形状の完成度が高いことから、製品によっては最初の試作において金型を使用することも可能である。従って、より精度の高い詳細な試作テ  
20 ストの結果を得、開発期間の短縮、コストの低下を図ることができる。

## 請 求 の 範 囲

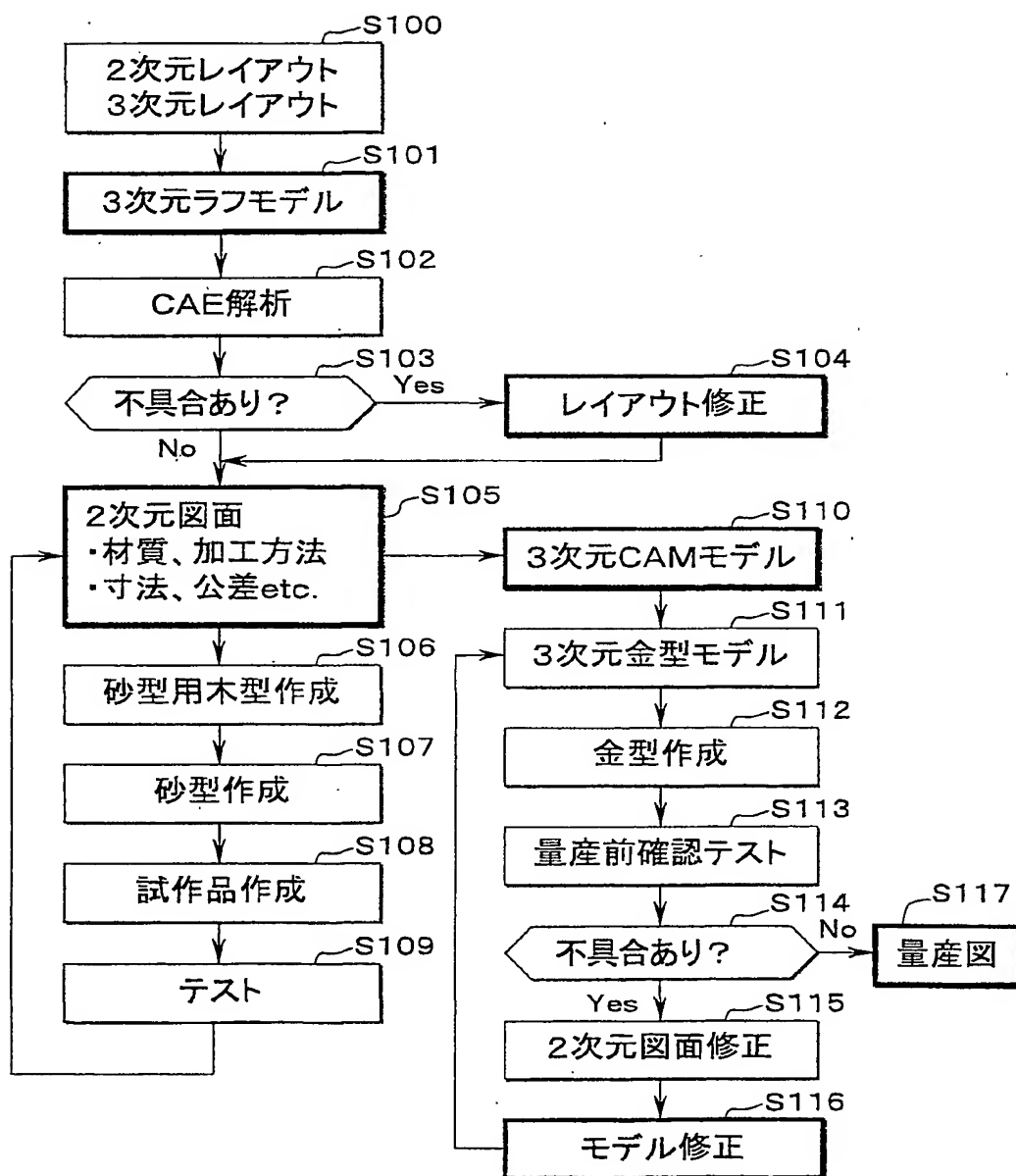
1. 3次元CAMモデルを作成し、前記3次元CAMモデルに対しCAE解析を行い、前記CAE解析の結果に基づき製品の図面を作成することを特徴とする3次元モデルを用いた製品の設計方法。
- 5 2. 次の各工程を含んでなる3次元モデルを用いた製品の設計方法。
  - (イ) 3次元CAMモデルを作成する第1工程
  - (ロ) 前記3次元CAMモデルに対し、CAE解析を行う第2工程
  - (ハ) 前記CAE解析の結果に基づき、不具合がある場合は前記3次元CAMモデルを修正する第3工程
- 10 (ニ) 前記3次元CAMモデルに基づき、試作品を作成する第4工程
- (ホ) 前記試作品をテストする第5工程
- (ヘ) 前記テスト結果に基づき、図面を作成する第6工程
3. 次の各工程を含んでなる3次元モデルを用いた製品の設計方法。
  - (イ) 3次元CAMモデルを作成する第1工程
  - 15 (ロ) 前記3次元CAMモデルに対し、CAE解析を行う第2工程
  - (ハ) 前記CAE解析の結果に基づき、不具合がある場合は前記3次元CAMモデルを修正する第3工程
  - (ニ) 前記3次元CAMモデルに基づき、試作品を作成する第4工程
  - (ホ) 前記試作品をテストする第5工程
  - 20 (ヘ) 前記テスト結果に基づき、不具合がある場合は前記3次元CAMモデルを修正する第6工程
  - (ト) 前記第4工程から第6工程を、不具合がなくなるまで繰り返す第7工程
  - (チ) 前記第7工程の結果得られた3次元CAMモデルに基づき図面
  - 25 を作成する第8工程



## 第 1 図



## 第 2 図



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/04253

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> G06F17/50

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> G06F17/50

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 2000-141509, A (Bridgestone Corporation), 23 May, 2000 (23.05.00), Full text & WO, 00/14504, A1	1-3
X	JP, 10-138310, A (Honda Motor Co., Ltd.), 26 May, 1998 (26.05.98), Full text (Family: none)	1-3
X	JP, 10-627, A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 06 January, 1998 (06.01.98), Full text (Family: none)	1-3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
11 June, 2001 (11.06.01)

Date of mailing of the international search report  
19 June, 2001 (19.06.01)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 G06F17/50

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 G06F17/50

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P, 2000-141509, A (株式会社ブリヂストン) 2 3. 5月. 2000 (23. 05. 00) 全文 &WO, 00/14504, A1	1-3
X	J P, 10-138310, A (本田技研工業株式会社) 26. 5 月. 1998 (26. 05. 98) 全文 (ファミリー無し)	1-3
X	J P, 10-627, A (松下電工株式会社) 6. 1月. 1998 (06. 01. 98) 全文 (ファミリー無し)	1-3

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

11. 06. 01

国際調査報告の発送日

19.06.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

田中 幸雄



5H

9191

電話番号 03-3581-1101 内線 3531